

CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE

# Sierre-Zinal-Zermatt

---

## PROJET

DRESSÉ PAR

G. ANSELMIER et G. DIETRICH

INGÉNIEURS



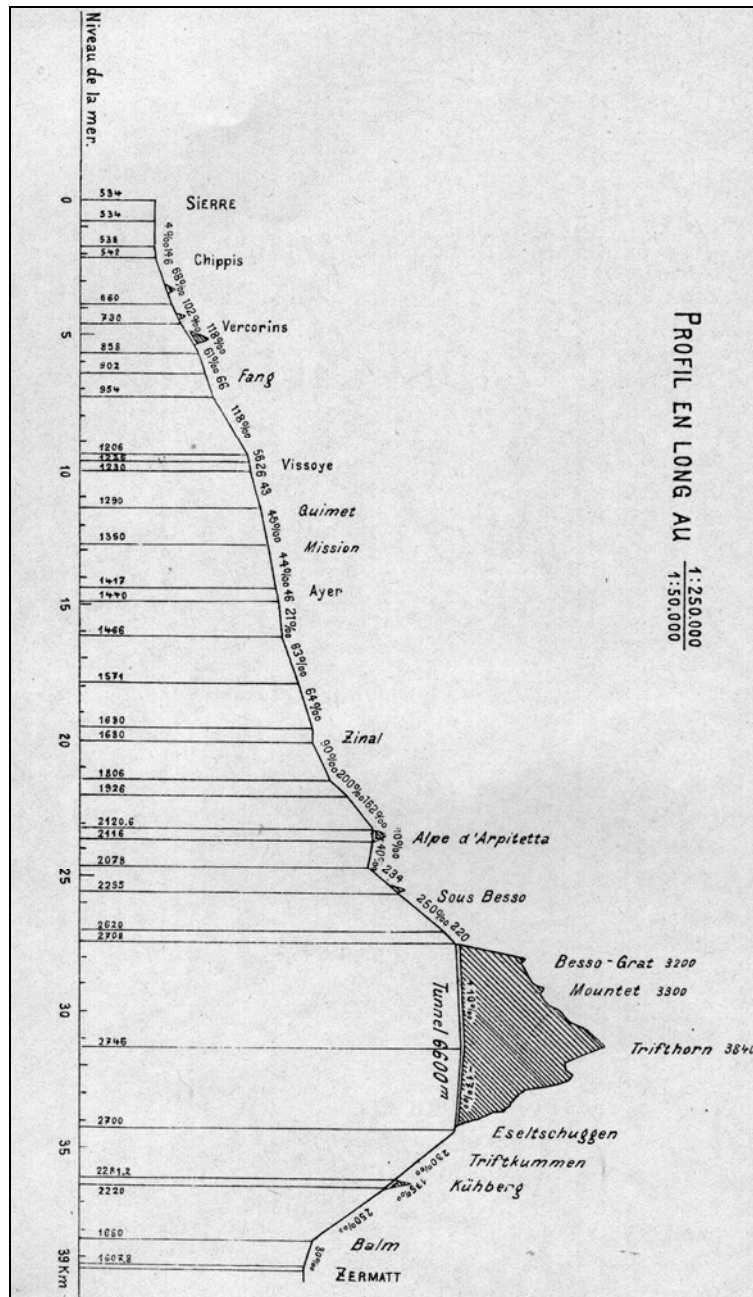
NEUCHÂTEL

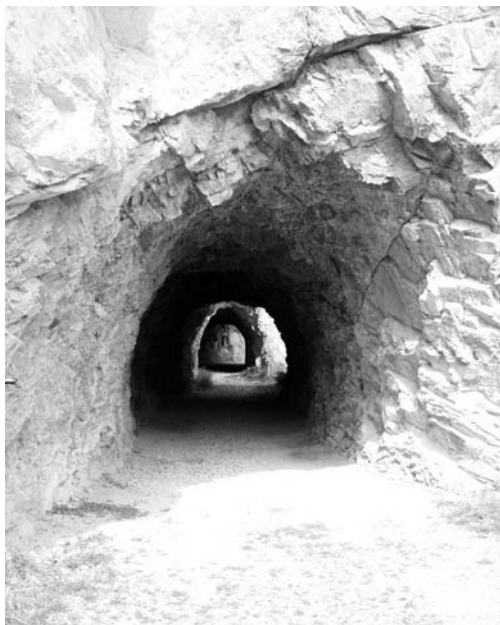
IMPRIMERIE ATTINGER FRÈRES

1908

Réédition 2002  
Editions à la Carte









## **DONNEES GENERALES ET DESCRIPTION DU TRACE**

Par arrêté du 29 décembre 1906, l'Assemblée fédérale a accordé à la Société électrique du Val d'Anniviers, dont le siège est à Sierre, canton du Valais (Suisse), la concession d'un chemin de fer électrique à voie étroite de Sierre à Zermatt par Zinal, et la conces-

sion d'un chemin de fer funiculaire de Vissoye à Saint-Luc, dont nous reparlerons plus loin.

Le chemin de fer Sierre-Zinal-Zermatt a pour but de desservir le Val d'Anniviers en Valais, en reliant entre elles les localités principales de Sierre, Zinal et Zermatt.

Le Val d'Anniviers est l'un des sept grands vals transversaux du Valais ; il s'ouvre sur la rive gauche du Rhône en face de Sierre. Il mesure 35 km. de longueur, et a 10 km. de largeur. Le *Dictionnaire géographique de la Suisse* en parle en ces termes :

*« La vallée d'Anniviers est peut-être celle de la Suisse qui est la plus riche en beautés naturelles, et, au point de vue de la nature comme au point de vue de la population, la plus intéressante à parcourir. Aussi d'année en année, cette contrée est-elle davantage visitée par des milliers d'étrangers qui ont à leur disposition les centres de villégiature et d'excursions de Vissoye, Saint-Luc, Chandolin, Grimentz et Zinal. La route à voitures qui relie Sierre à Vissoye (1221 m.) est une des curiosités de la Suisse ; la partie la plus intéressante est connue sous le nom de route des Pontis ; en plusieurs endroits, elle est établie sur des sortes de ponts surplombant l'abîme. »*

*« Elle a été construite, comme chemin à mulets d'abord, par les habitants de la vallée, à l'instigation d'un prêtre philanthrope de Saint-Luc. »*



*Chapelle de la Combaz*

La ligne projetée aura une longueur de 39,2 km., dont 19,8 de Sierre à Zinal et 19,4 de Zinal à Zermatt. Le point de départ à la gare de Sierre des C.F.F. est à la

cote 580, la ligne traverse le village de Chippis, s'engage dans les gorges de la Navizence dont elle suit le cours tumultueux jusqu'à Fang, pour atteindre Vissoye, station de départ du funiculaire pour Saint-Luc et Chandolin.

Après avoir passé Vissoye, la ligne franchit le torrent du moulin, touche le pittoresque village d'Ayer, et déroule son ruban d'acier à travers des pelouses d'un aspect gracieux et reposant, avant d'atteindre la région des alpages et des forêts, et la station de Zinal.

A partir de Zinal, le tracé s'élève rapidement dans les bois de mélèzes et les pâturages, avec des pentes variant de 15 à 25%, passe l'Alpe d'Arpitettaz en longeant le bord droit du glacier Durand, et s'engage en tunnel sous le glacier de Moming.

A la sortie du tunnel, c'est l'imposante pyramide du Cervin qui se présente aux regards éblouis avec un merveilleux amphithéâtre de glaciers et, au fond, la riante vallée de Zmutt.

La ligne longe ensuite la rive gauche du Triftbach, jusqu'à Zermatt, cote 1607,6, la reine des stations alpêtres. Zinal est à la cote 1680, la tête nord du tunnel de faite est à la cote 2708 ; la tête sud est à la cote 2700 ; le point culminant se situe sous le Trifthorn, cote 2746.





*Le Besso, vu de Zinal*

La différence d'altitude est donc de 1100 mètres entre Sierre et Zinal, et 2166 mètres entre Sierre et le point culminant de la ligne.

La pente de la voie ne dépassera pas 6% sur les tronçons à simple adhérence, et 25% sur les tronçons à crémaillère. Le rayon minimum de courbure ne sera pas inférieur à 50 mètres.

Le tunnel de faîte aura une longueur de 6600 mètres ; il traverse des roches compactes de gneiss et de

calcaires, ne nécessitant que peu ou pas de revêtements.

Les études définitives permettront de déterminer exactement l'altitude et l'axe du tunnel ; l'examen de la carte Siegfried nous fait présumer que la longueur admise de 6600 m. pourra être sensiblement réduite, et, par conséquent, aussi le chiffre porté au devis.

La traction sera électrique, l'énergie étant fournie par une usine située près de Vissoye et alimentée par la Navizence, dont le débit d'étiage ne descend jamais au-dessous de deux mètres cubes par seconde. La force motrice sera donc toujours, et en tous temps, plus que suffisante.

La concession des eaux de la Navizence appartient à la Société concessionnaire du chemin de fer, selon actes notariés homologués par le Conseil d'État du Valais.

La voie aura un mètre d'écartement entre rails, et à l'exception de quelques croisements de route, les rails sont du type *Vignole*, la crémaillère du système *Abt* ; aux croisements de route on placera des rails du type *Phénix*.



*Le Weisshorn, vu de l'alpe de l'Allée.*

Nous avons prévu sur le parcours complet cinq voies d'évitement, dont trois à Sierre, Vissoye et Zinal ; les autres où le besoin s'en fera sentir.

Le nombre journalier des trains, dans chaque direction, sera de cinq en été et de deux en hiver.

Un ou plusieurs trains par jour seront destinés spécialement au transport des marchandises. La vitesse des trains est fixée par le Conseil fédéral.

Les stations pour voyageurs et marchandises sont :

1. Sierre.
2. Vissoye.
3. Ayer.
4. Zinal.
5. Alpe d'Arpitettaz.
6. Trift-Kuhberg (Vue du Cervin).
7. Zermatt.

Il y aura des haltes, pour voyageurs seulement, à Chippis, Fang, Mission, Glacier Durand, Eseltshuggen, Vue du Cervin, Balm.

Il pourra être établi en outre des haltes facultatives où les besoins s'en feront sentir.

De la station de Vissoye partira le funiculaire qui fait l'objet de la deuxième concession, pour desservir les villages de Saint-Luc et Chandolin ; ce dernier village est le plus élevé de l'Europe, dans une situation exceptionnellement favorable pour séjours d'été et d'hiver.

Les stations seules seront pourvues d'un bâtiment avec logement pour le chef de gare, bureau, salle d'attente et hangar pour marchandises. Il est fait exception pour la gare de Sierre dont le service sera fait par les

Chemins de fer fédéraux. Les haltes fixes auront un abri couvert, et les haltes facultatives seront marquées par un poteau indicateur seulement.

### **MODE DE TRACTION - USINE GENERATRICE**

Comme il a été dit plus haut, les forces hydrauliques étant abondantes dans la vallée d'Anniviers, nous adoptons d'emblée l'énergie électrique comme moyen de traction. Nous adopterons comme genre de courant soit le monophasé, soit le continu, l'un et l'autre ne nécessitant qu'un seul conducteur aérien. En outre, ces deux genres de courant, appliqués à des lignes similaires, ont donné des résultats parfaitement concluants.

Dans le calcul de la force nécessaire à la traction, nous avons tenu compte, pour l'horaire et le nombre des voyageurs, des expériences faites par des lignes d'exploitation analogue.

Chaque train pourra normalement recevoir soixante personnes assises et les bagages correspondant à ce nombre de voyageurs. A cet effet, chaque train aura un fourgon à bagages de 7 à 8 mètres carrés de surface, et,

naturellement, la place nécessaire au personnel du train.

L'usine génératrice existante sera agrandie ; l'énergie électrique nécessaire à la traction et à l'exploitation sera fournie par trois groupes électrogènes de 400 HP chacun, deux groupes suffiront à assurer le service, le troisième servira de réserve.

Ces générateurs débiteront :

- a) Dans le cas de la traction par courant continu, le courant triphasé haute tension destiné à alimenter deux sous-stations transformatrices placées en amont de l'usine ;
- b) Dans le cas de traction par courant monophasé, les génératrices débiteront le courant directement à la tension adoptée pour la traction.

La ligne d'alimentation comprend la ligne de contact pour ligne à découvert et ligne en tunnel, avec tous les poteaux et supports nécessaires, ligne de retour avec éclissage électrique des rails, ligne de déclenchement, montage et mise en exploitation.

## MATERIEL ROULANT

Le matériel roulant se composera de quatre automotrices combinées, pour le transport des voyageurs et des bagages. En outre, nous avons prévu des chasse-neige, chariots de montagne, et autres véhicules nécessaires pour une exploitation normale, wagons à marchandises, etc.

Les voitures seront chauffées et éclairées à l'électricité, elles seront munies de tous les freins mécaniques et électriques susceptibles d'assurer toute la sécurité voulue dans le service.



**RECAPITULATION GENERALE DES FRAIS D'ETABLIS-  
SEMENTS DU CHEMIN DE FER ELECTRIQUE  
SIERRE-ZINAL-ZERMATT**

I. Chemin de fer et installations fixes		
A. Frais d'organisation et d'administration	Fr.	150,000
B. Frais de formation du capital et de l'intérêt du capital-obligations	Fr.	450,000
Avant-projet ; triangulation	Fr.	50,000
C. Expropriations	Fr.	290,000
D. Établissement de la ligne		
1. <i>Infrastructure</i>	Fr.	8380,000
2. <i>Superstructure</i>	Fr.	1169,000
3. <i>Bâtiments</i>	Fr.	132,000
4. <i>Télégraphe/signaux</i>	Fr.	44,000
5. <i>Clôtures et barrières</i>	Fr.	65,000
6. <i>Imprévus</i>	Fr.	335,000
E. Installations électriques	Fr.	10' 125,000
II. Matériel roulant	Fr.	475,000
III. Mobilier et ustensiles	<u>Fr.</u>	<u>60,000</u>
Total	Fr.	12,000,000



## Récapitulation générale du tracé

Sierre-Vissoye	9,800 mètres
Vissoye-Zinal	10,000 mètres
Zinal-tunnel de faîte	7,400 mètres
Tunnel	6,600 mètres
Eseltshuggen-Zermatt	<u>5,400 mètres</u>
Longueur totale	39,2 kilomètres.

## Tarifs

Le chemin de fer Sierre-Zinal-Zermatt sera construit pour être exploité toute l'année ; cependant, le tronçon Zinal-Zermatt ne sera desservi pendant l'hiver que si le besoin s'en fait réellement sentir, et si le trafic est jugé suffisant.

Les conditions de tarif, autorisées par le Conseil fédéral par arrêté du 29 décembre 1906, sont les suivantes :

<i>Voyageurs :</i>	<i>Par km.</i>
1. Entre Sierre et Zinal, tronçon de plaine	Fr. 0,70
2. Entre Sierre et Zinal, tronçon montagne	Fr. 0,20
3. Entre Zinal et Zermatt	Fr. 1,00

Double course, 20 % de rabais sur le prix de deux billets simples.

<i>Bagages :</i>	<i>Par tonne-km.</i>
Entre Sierre et Zinal, tronçon de plaine	Fr. 1,00
Entre Zinal et Zermatt	Fr. 2,00

*Marchandises :*

en plusieurs classes dont la plus élevée paiera

Tronçon de plaine Fr. 0,50

Tronçon de montagne Fr. 1,00

Et la plus basse :

Tronçon de plaine Fr. 0,30

Tronçon de montagne Fr. 0,60

Rabais par 5000 kilos ou par wagons complets.

Nous avons donc, comme prix de parcours pour voyageurs :

	<i>Simple course</i>	<i>Double course</i>
Sierre-Vissoye	Fr. 1,90	Fr. 3,00
Sierre-Zinal	Fr. 3,80	Fr. 6,10
Zinal-Zermatt	Fr. 19,40	Fr. 31,00
Sierre-Zermatt	Fr. 23,00	Fr. 36,80

A titre de renseignement, nous notons ci-dessous ce que coûte actuellement un voyage de Sierre à Zinal et Zermatt :

	Fr.
Une voiture à un cheval, de Sierre à Vissoye, trajet en 3 h. ½ coûte	12.-
Un mulet, de Vissoye à Zinal, trajet en 3 heures, coûte	8.-
Sierre-Zinal, trajet en 6 h. ½ coûte	20.-
Le retour, non compris les pourboires, coûte également	20.-
De Sierre à Zinal, aller et retour, coûte	40.-
Zinal-Zermatt, trajet en 12 heures, coûte environ	100.-
Le retour coûte également	100.-

## Recettes

Pour l'évaluation des recettes, nous nous baserons sur le trafic du chemin de fer Viège-Zermatt, dont nous donnons ci-dessous le tableau pour les 17 dernières années.

Années	Voyageurs	Années	Voyageurs
1890	17,952	1899	60,600
1891	33,695	1900	57,764
1892	30,985	1901	65,000
1893	34,349	1902	62,218
1894	41,032	1903	68,029
1895	44,621	1904	73,221
1896	42,579	1905	78,650
1897	41,081	1906	94,676
1898	50,050		

Exploitation du 15 mai à fin octobre.



## **TRAFIC**

### **Evaluation des recettes**

D'après les renseignements que nous avons pu recueillir de différents côtés, et plus spécialement ceux que nous devons à l'obligeance de M. le Préfet de Sierre, le nombre des touristes qui visitent chaque été la vallée d'Anniviers s'est élevé ces dernières années à plus de quinze mille ; il est certain que lorsque le chemin de fer sera établi, ce nombre sera rapidement dépassé, et nous qui voyons et parcourons la contrée depuis plusieurs années, nous ne croyons pas nous avancer trop en estimant que l'affluence des touristes sera sensiblement la même dans les deux vallées.

Pour envisager avec confiance l'avenir de notre projet, il suffit de considérer l'état florissant du chemin de fer Viège-Zermatt, auquel nous ne craignons pas de comparer le Sierre-Zinal-Zermatt.

En effet, de même que le premier, le second aboutit au cœur des glaciers tout en traversant une vallée bien plus populeuse et plus attrayante que celle de la Viège, et tandis que le Viège-Zermatt se termine en cul-de-

sac, notre ligne forme un circuit fermé, et réunit deux centres qui sont le rendez-vous préféré des touristes.

Néanmoins, pour être certains de ne pas être taxés d'exagération, nous ne compterons que sur un chiffre de cinquante mille voyageurs, à Fr. 21.- en moyenne.

Soit une recette brute de	1,050,000.-
Les bagages produiront au moins	<u>50,000.-</u>
<i>A reporter</i>	<b>Fr. 1,100,000.-</b>

La population d'Anniviers est essentiellement nomade, tous les terrains cultivables, vignes, etc., sont situés dans la plaine, et l'Anniviard se déplace plusieurs fois par an pour les soins de la culture, la rentrée des récoltes et les approvisionnements. D'après des données qui nous ont été fournies par les Présidents des communes, nous avons établi le nombre de courses Vissoye-Sierre, aller et retour, sur lequel nous pouvons nous baser pour une population de 2,500 habitants.

	<i>Courses</i>
2,000 habitants font 4 fois la course, soit	8,000
1,000 habitants font 6 fois la course, soit	6,000
500 habitants font 10 fois la course, soit	5,000
100 habitants font 20 fois la course, soit	<u>2,000</u>
Total	21,000
courses que nous compterons	
en moyenne à Fr. 2.- la course, soit	<b>Fr. 42,000</b>

## Marchandises

	<b>Tonnes</b>
Vin ½ litre par habitant et par jour.	400
Farine, 600 sacs de 100 kg.	60
Sel, 1000 sacs de 100 kg.	100
Café, sucre, pâtes, riz	240
Divers	200
Matériaux de construction	350
Fer, houille, quincaillerie	500
Service des dix hôtels existants	650
Bois pour l'exportation .	1500
Glace, minerais et divers . .	<u>4500</u>
Total, tonnes	9000
que nous comptons à Fr. 4.- la tonne	
en moyenne, soit	36,000.-
Subvention pour le service postal	<u>3,000.-</u>
Total	<b>Fr. 39,000.-</b>
Total des recettes des 3 postes :	<b>Fr. 1,181,000.-</b>

## Dépenses d'exploitation

Les frais d'exploitation seront très réduits ; pour faire une large part aux charges du service d'hiver, nous portons à Fr. 8,000 par km. les dépenses de l'administration générale, l'entretien et la surveillance de la voie, le service du trafic, force motrice, etc., soit :

$$39,2 \times 8,000 = 313,600.-$$

Nous ajoutons à ce chiffre pour

amortissements, fonds de

renouvellement et de réserve,

caisse de secours et divers, en tout 130,000.-

Total des dépenses Fr. 443,600.-

## Excédant des recettes d'exploitation

Nous avons donc en résumé :

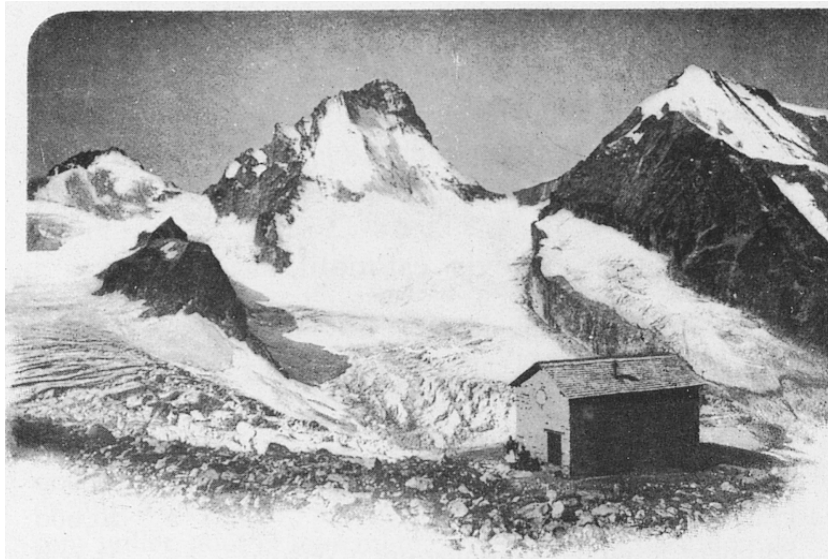
Total des recettes 1,181,000.-

Total des dépenses 443,600.-

Différence . Fr. 737,400.-

Cette somme de Fr. 737,400 représente le bénéfice net annuel.





*Cabane des Mountets.*

### **CHEMIN DE FER FUNICULAIRE VISSOYE-ST LUC**

Le funiculaire Vissoye-Saint-Luc aura une longueur de 800 mètres, avec une pente moyenne de 50% ; il reliera l'important village de Saint-Luc, avec plusieurs hôtels, à la ligne principale. Le point de départ, station de Vissoye du S.Z.Z., est à la cote 1250, et le point d'arrivée à la cote 1650.

Différence de niveau entre les deux stations, 400 mètres.

La voie aura un mètre d'écartement et sera constituée par deux rails Vignole, avec aiguille automatique au croisement des deux voitures, et traverses en fer ancrées dans deux murs longitudinaux, aux endroits où ce sera nécessaire.

L'eau étant abondante à Saint-Luc, la traction peut se faire par contre-poids d'eau.

Les voitures, munies de freins puissants, seront analogues à celles des funiculaires déjà existants. Il n'y aura qu'une classe de voyageurs, et une plate-forme réservée aux bagages et aux marchandises.

La vitesse des trains est fixée par le Conseil fédéral.

### **Devis estimatif**

	<b>Fr.</b>
Formation du capital de construction, et intérêts pendant l'établissement de la ligne	10,000.-
Étude et direction des travaux	15,000.-
Établissement de la ligne, murs, ballastage	120,000.-
Frais d'expropriation, terrains	20,000.-
Bâtiment à St-Luc et installations à Vissoye	25,000.-
Voies, traverses en fer, boulons de fixage	24,000.-
Suspension du câble pour traction et contrepoids d'eau, galets, etc.	25,000.-
Aiguillage automatique	2,000.-

Deux voitures à 24 places	24,000.-
Amenée d'eau et imprévus	<u>13,000.-</u>
<b>Total</b>	<b>280,000.-</b>

### **Tarifs**

Le funiculaire Vissoye-Saint-Luc sera dans la règle ouvert à l'exploitation du 15 avril à fin octobre Il sera exploité toute l'année, si les recettes paraissent suffisantes pour assurer son rendement, ou moyennant subvention des hôtels de Saint-Luc et Chandolin.

Les conditions du tarif de transport autorisées par l'arrêté fédéral du 29 décembre 1906 sont les suivantes :

<i>Voyageurs</i>	<b>Fr.</b>
de Vissoye à St-Luc, montée	1,50
de St-Luc à Vissoye, descente	1,00
<i>Bagages</i>	
par colis et pour tout le parcours	0,40
<i>Marchandises</i>	
en plusieurs classes, payant	
par tonne et pour tout le parcours,	
* la plus élevée	2,00
* et la plus basse	1,00

## Recettes

Actuellement les hôtels du Val d'Anniviers sont ouverts de juin à fin octobre ; les mois de grande fréquentation sont juillet, août et septembre, et c'est à pied ou à dos de mulet qu'il faut atteindre les villages et les hôtels à partir de Vissoye ; aussi n'y vient-on que lorsque le temps est sûr pour en repartir déjà aux derniers jours de l'été. Il faut une journée d'un voyage fatigant pour atteindre Zinal, Saint-Luc ou Chandolin.

Lorsque le voyageur pourra se rendre en deux ou trois heures de Sierre à n'importe quelle station alpestre du Val, sans fatigue, dans des voitures confortables, il est certain que le trafic actuel sera considérablement augmenté et que le touriste séjournera plus longtemps dans la vallée, ou y reviendra pour se livrer aux sports d'hiver.

Nous estimons les recettes comme suit :	<b>Fr.</b>
12,000 voyageurs à Fr. 1,50 en moyenne	18,000.-
Bagages à 0,30 par voyageur	3,600.-
Population indigène	1,360.-
Marchandises pour hôtels et habitants	2,540.-
Réclames et divers	<u>1,150.-</u>
<b><i>Total des recettes</i></b>	<b><i>27,000.-</i></b>

## Dépenses d'exploitation

Les principales dépenses d'exploitation sont déjà comprises dans celles du S. Z. Z., dont le funiculaire n'est qu'une annexe ; il n'y a donc à tenir compte que des frais supplémentaires suivants :

Amortissement du capital d'établissement	Fr. 3,000.-
Salaire de quatre agents de trains	Fr. 4,000.-
Frais divers, réclames	<u>Fr. 4,000.-</u>

<b><i>Total des dépenses</i></b>	<b><i>Fr. 11,000.-</i></b>
----------------------------------	----------------------------

*Nous avons donc en résumé :*

Total des recettes	Fr. 27,000.-
Total des dépenses	<u>Fr. 11,000.-</u>

<b><i>Bénéfice net</i></b>	<b><i>Fr. 16,000.-</i></b>
----------------------------	----------------------------

## Récapitulation générale

Coût du chemin de fer	
Sierre-Zinal-Zermatt	Fr. 12,000,000.-
Coût du funiculaire	
Vissoye-Saint-Luc	<u>Fr. 280,000.-</u>
<b><i>Coût total</i></b>	<b><i>Fr. 12,280,000.-</i></b>
Montant général des recettes	Fr. 1,208,000.-
Montant général des dépenses	<u>Fr. 454,600.-</u>
<b><i>Bénéfice net</i></b>	<b><i>Fr. 753,400.-</i></b>

Lausanne, Avril 1908.

G. ANSELMIER, ingénieur.  
G. DIETRICH, ingénieur.

## ***Table des matières***

<b>DONNÉES GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DU TRACÉ .....</b>	<b>5</b>
<b>MODE DE TRACTION - USINE GÉNÉRATRICE .....</b>	<b>13</b>
<b>MATÉRIEL ROULANT .....</b>	<b>15</b>
<b>RÉCAPITULATION GÉNÉRALE DES FRAIS D'ÉTABLISSEMENTS DU CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE SIERRE-ZINAL-ZERMATT.....</b>	<b>16</b>
RÉCAPITULATION GÉNÉRALE DU TRACÉ.....	17
TARIFS.....	17
RECETTES.....	19
<b>TRAFFIC.....</b>	<b>21</b>
ÉVALUATION DES RECETTES.....	21
MARCHANDISES .....	23
DÉPENSES D'EXPLOITATION .....	24
EXCÉDANT DES RECETTES D'EXPLOITATION.....	24
<b>CHEMIN DE FER FUNICULAIRE VISSOYE-ST LUC .....</b>	<b>25</b>
DEVIS ESTIMATIF .....	26
TARIFS.....	27
RECETTES.....	28
DÉPENSES D'EXPLOITATION .....	29
RÉCAPITULATION GÉNÉRALE.....	30

© 2002 Editions à la Carte SA  
[www.edcarte.ch](http://www.edcarte.ch)  
Imprimerie Calligraphy, Sierre